

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN- LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

ESCUELA DE FARMACIA



”A la libertad por la Universidad”

MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN

QUIMICA-FARMACIA

VALORACIÓN DE LA RESPUESTA HEMATOPOYÉTICA EN RATONES WISTAR
TRAS LA ADMINISTRACIÓN DE EXTRACTO DE *MORINGA OLEÍFERA*, *CASSIA
GRANDIS* Y LA COMBINACIÓN DE *SMILAX DOMINGUENSIS* Y *SMILAX REGELLI*.

REALIZADO POR:

BR. CYNTHIA ISABEL ARCE MAYORGA.

BR. OLIVIA DE LOS ANGELES CALIXTO NUÑEZ.

BR. BIANKA MASSIEL ESCOTO GUARDADO.

TUTOR:

LIC. KELVIN NUÑEZ MARTINEZ.

LEON, OCTUBRE, 2011.

DEDICATORIA

A Dios nuestro padre celestial, por regalarnos el don de la vida y permitirnos culminar nuestros estudios.

A nuestros padres por su amor y su apoyo incondicional en el transcurso de nuestra formación moral, espiritual y profesional, a quienes les debemos todos nuestros logros.

A nuestros abuelos por sus sabios consejos y los tiernos recuerdos que nos acompañaran el resto de nuestras vidas.

A todos nuestros familiares que nos han brindado su completo apoyo para alcanzar nuestro triunfo académico.

AGRADECIMIENTO

A Dios nuestro padre por guiarnos y darnos la fortaleza necesaria en el camino de nuestras vidas, metas y sueños.

A nuestros padres por ser el pilar más importante de nuestras vidas.

A nuestro tutor Lic. Kelvin Núñez, por su apoyo, el tiempo y el interés incondicional brindado para la elaboración de esta monografía.

A nuestros maestros que con su profesionalismo y enseñanzas contribuyeron a nuestra formación profesional.

Al Bioterio de la facultad de Medicina Veterinaria por proporcionarnos toda la información y ayuda necesaria para culminar con nuestro experimento.

A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron con nosotros para la realización de nuestra tesis.

Contenido

Capítulo I

1.Introducción	1
2.Planteamiento del problema	3
3.Hipótesis	4
4.Objetivos	5
4.1 Objetivo general	5
4.2 Objetivos específicos	5

Capitulo II

5.Marco Teórico	
5.1 <i>Moringa oleífera</i>	6
5.1.1 Origen y distribución	6
5.1.2 Descripción botánica	6
5.1.3 Comestibilidad	6
5.1.4 Depuración de Aguas	7
5.1.5 Otros usos	7
5.1.6 Contenido nutricional	7
5.2 <i>Cassia grandis</i> L	8
5.2.1 Breve descripción botánica	8
5.2.2 Distribución y hábitat	8
5.2.3 Recolección y rendimientos	8

5.2.4 Almacenamiento	9
5.3 <i>Smilaxdomingensis</i>	9
5.3.1 Descripción botánica	9
5.3.2 Hábitat y distribución geográfica	10
5.3.3 Obtención	10
5.3.4 Usos etnomédicos	10
5.3.5 Composición química	10
5.4 <i>Smilaxregalli</i>	10
5.4.1 Descripción botánica	11
5.4.2 Hábitat y Distribución geográfica	11
5.4.3 Composición química	11
6. Recolección de la muestra: BPM	11
Recolección	
6.1 Selección	11
6.2 Secado de droga vegetal	12
6.3 Almacenamiento	13
6.4 Extracción	14

9.6 Toma de la muestra	27
9.7 Inducción del estado anémico en los animales	27
9.8 Transporte de las muestras	28
9.9 Procedimiento para la administración de extractos en el ensayo	28
9.10 Tratamiento de los animales al final del estudio	28
9.11 Valoración del hematocrito	29
9.12 Resultados y análisis de los resultados	

Capítulo IV

9. Resultados y análisis de resultados	30
10. Conclusiones	40
11. Recomendaciones	41
12. Referencias bibliografía	42
13. Glosario	44
14. Anexos	48

Índice de tablas

Tabla 1 Valores de referencia	29
Tabla 2 Estado físico de los ratones	30
Tabla 3 Estado físico de los ratones	31
Tabla 4 Resultados Iniciales	33
Tabla 5 Inducción de la anemia	35
Tabla 6 Resultados finales	37



1. INTRODUCCIÓN

EL estudio de la flora medicinal ha sido desde siempre una alternativa para personas de escasos recursos, sin embargo en este contexto el uso de plantas para afecciones diversas debe ser acompañado de estudios encaminados a la validación de la información etnomédica o tradicional de su uso ; Tal es el caso de especies como *Moringa Oleífera*, considerada fuente de vitaminas hidrosolubles y liposolubles, las referencias declaran además contenido de hierro, el cual ayuda en la formación de hemoglobina y mioglobina.

Algunas otras especies referidas ricas en hierro y utilizadas en afecciones anémicas son : *Cassia grandis* es una planta utilizada tradicionalmente para mejorar los estados anémicos, la decocción de hojas, fruto y corteza se usa por vía oral para tratar la anemia; *Smilax dominguesis* posee propiedades antianémica que pueden ser aprovechadas mediante el consumo de infusiones de su raíz y *Smilax regelli* se le atribuyen a estas plantas son su poder depurativo de la sangre, anemia.

La presente investigación se refiere a la valoración de la respuesta hematopoyética en los ratones *wistar* tras la administración de los extractos utilizados tradicionalmente como antianémicos: *Moringa oleífera*, *Cassia grandis*, y la combinación de plantas *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*. Este estudio estuvo orientado a comprobar que dichas especies estimulan el proceso hematopoyético, pero no la producción de hemoglobina.

Para analizar la efectividad de los extractos en estudio se realizó el experimento en ratones machos de la cepa *wistar* pesando al inicio del experimento entre 27-28 gr, se procesaron 20 ejemplares que fueron subdivididos en 6 grupos y uno de los cuales fue denominado control y otro grupo al cual se le administro placebo, los animales se mantuvieron en el bioterio de la facultad de medicina veterinaria a una temperatura controlada de 20°C a 24°C, los cuales se les administro una dieta estándar a todos los grupos de experimentación y agua, antes, durante la fase experimental. Los animales experimentales recibieron diariamente dos dosis de cada extracto dentro de los valores permisibles de su DL50, mientras que al grupo control no se les administro ningún extracto para poder ser utilizado como grupo de referencia al final de la investigación.



Consideramos de importancia el estudio realizado, ya que en nuestro país personas de escasos recursos requieren alternativas medicinales para diferentes patologías que generalmente los aquejan, por lo cual el uso de especies medicinales tradicionales son bien conocidas, no obstante la respuesta etnomédica o popular del uso de especies no corresponde a la realidad científica, razón por lo cual el bajo contenido de hierro en algunos géneros crea la incertidumbre de la respuesta que muestran tras su administración

Se obtuvo como resultado que la mejor relación droga concentración es 1:10 al 35% para el extracto de *Moringa oleífera*, y para los extractos de *Cassia grandis L.*, y la mezclas de extractos de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* fue de 1:5 al 35%, para la preparación de los extractos utilizado en los animales de experimentación se obtuvieron resultados positivos en las pruebas realizadas para los grupos a los que se les administro las mezclas de extractos de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué respuesta hematopoyética tendrán los ratones *wistar* con anemia después de haberle administrado los extractos de *Moringa oleífera*, *Cassia grandis L* y la combinación de las plantas *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*?



3. HIPOTESIS

La administración de especies *Moringa oleífera*, *Cassia grandis L*, *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* en ratones *wistar con anemia*, mejoran la respuesta de sus valores hemáticos.



4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL:

- ❖ Valorar la respuesta hematopoyética en ratones *wistar*, tras la administración oral de extractos de *Moringa oleífera*, *Cassia grandis L* y combinación de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*, realizado en el bioterio de la facultad de Medicina Veterinaria, en el periodo del mes de julio del 2011.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Establecer la mejor relación droga y concentración de solvente que garanticen la calidad de los extractos a ensayar.
- ❖ Identificar mediante recuento hemático, el grupo experimental que muestra valores sobresaliente posterior a la administración de los extracto de *Moringa oleífera*, *Cassia grandis L* y la combinación de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*, utilizando ratones *wistar*.



5. MARCO TEORICO

ESPECIES UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN

5.1 Moringa oleífera ⁽¹⁾

Nombre científico: *Moringa oleífera*

Familia: Moringáceas

Origen: Capparidales

Clase: Magnoleopsida

Género: Moringa

Especie: Oleífera, Arbórea, concanensis, drocanensis, ovalaifolia, rivae.

Sinónimo: *Moringa pterygosperma* Gaertner

Nombre común: Marango.

5.1.1 Origen y distribución

Moringa oleífera Lam (sinónimo de *Moringa pterygosperma* Gaertner), comúnmente llamado “Marango”, es un árbol miembro de la familia Moringaceae que crece en el trópico. La moringa oleífera y otras especies del género son una de las plantas más versátiles y uno de los proyectos de desarrollo más importantes de Agro desierto. ⁽²⁾

5.1.2 Descripción botánica

Es un árbol de crecimiento rápido, alcanza una altura de 7 a 12 metros hasta la corona, su tronco posee un diámetro de 20 a 30 cm, tiende a echar raíces fuertes y profundas además tiene una vida relativamente corta, alcanzando un promedio de 20 años. Las flores son blancas, cremosas, con estambres amarillos y nacen en racimos. El fruto es una cápsula colgante color castaño, triangular, con 30 cm de largo y 1.8 cm de diámetro, las semillas son de color castaño oscuro con tres alas blancas delgadas, la raíz es principalmente gruesa, el árbol florece y produce semillas durante todo el año. ⁽²⁾

¹Liñan, Francisco. *Moringa oleífera* EL ARBOL DE LA NUTRICIÓN. *Ciencia y salud virtual* (Artículo de revisión)
<http://cienciaysalud.curn.edu.co/vol2010/11.pdf>

²Msc. Nadir Reyes Sánchez. *Marango cultivo y utilización en la alimentación animal*.
<http://www.una.edu.ni/~rlarios/GUIA-TECNICA%20N%BA%205.pdf>



5.1.3 Comestibilidad

Todas las partes de la planta son comestibles. El contenido de proteínas, vitaminas y minerales es sobresaliente. ⁽³⁾

5.1.4 Depuración de Aguas

Las semillas son de mucha utilidad como uno de los mejores floculantes naturales conocidos y se emplean ampliamente en la depuración y purificación de aguas fluviales y aguas turbias. También se emplea en la clarificación de miel y del jugo de la caña de azúcar. ⁽³⁾

5.1.5 Otros usos

La Moringa tiene aplicaciones medicinales muy variadas. Las hojas son muy útiles en la producción de bio-gas. De la corteza se extraen fibras aptas para elaboración de cuerdas, esteras y felpudos. Las hojas trituradas se emplean en áreas muy remotas como agente de limpieza. De la madera se puede extraer un tinte azulado de interés industrial. También se extrae, de la corteza, una goma con varias aplicaciones. De esta goma y de la corteza en sí también se extraen taninos, empleados en la industria del curtido de pieles. ⁽³⁾

5.1.6 Contenido nutricional

La hojas de Moringa pose un porcentaje superior al 25% de proteínas, esto es tantas como el huevo, o el doble que la leche, cuatro veces la cantidad de vitamina A de las zanahorias, cuatro veces la cantidad de calcio de la leche, siete veces la cantidad de vitamina C de las naranjas, tres veces más potasio que los plátanos, cantidades significativas de hierro, fósforo y otros elementos. ⁽³⁾

³ VITALMOR Copyright ©2009 *Moringa*,S.L. Almería – España. *Usos de la moringa*
<http://www.moringa.es/moringa-usos.html>



5.2 *Cassia grandis* L⁽⁴⁾

Denominación: Carao

Familia: Fabaceae/cae.

Sinónimos: *Cassia brasiliana* Lam.

Nombres comunes:

Caflafistula grande, guauhuayo (México); carao. (Nicaragua), sandalo (América Central); Stinking toe (Belice); giganton (Puerto Rico), cimarrona (República Dominicana); baton casse (Haití); marernare (Venezuela); cazadoras (Brasil).

5.2.1 Breve descripción botánica

Árbol de 15 a 30 m de altura y de 45 a 100cm de diámetro; fliste cilíndrico que se ramifica desde la parte media; copa redonda con 8 m de diámetro; La corteza es de color gris pardusco, lisa, lenticelada longitudinalmente, con un grosor de 30 mm. Los frutos son vainas cilíndricas, leñosas, café oscuras o negruzcas, de 40 a 65 cm de largo y de 4 a 5 cm de ancho, indehiscentes; internamente divididas en tabiques, con una semilla aplanada en cada tabique. ⁽⁴⁾

5.2.2 Distribución y hábitat

Se distribuye naturalmente desde los 20 °N en el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta los 21 °C en Brasil. La distribución altitudinal varía de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones de 1000 a 2800 mm por año, con una estación seca de hasta 6 meses y temperaturas de 21 a 26°C. Se localiza en zonas de bosque seco Tropical pero se adapta a zonas más húmedas. Prefiere suelos con buen drenaje de textura arenosa a franca. ⁽⁴⁾

5.2.3 Recolección y rendimientos

Esta especie fructifica casi todo el año; sin embargo, el periodo óptimo para la recolección de los frutos está entre los meses de marzo a abril. Los frutos se colectan directamente del árbol cuando presentan una coloración café oscuro a negruzca. ⁽⁴⁾

⁴. Sosa, Gómez. R. (1998). *Poder medicinal de las plantas*. Tercera edición
Cassia grandis L



5.2.4 Almacenamiento

Las semillas almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 4 °C y contenido de humedad de 5 a 6 % mantienen su viabilidad hasta por cinco años. Almacenadas al ambiente conservan su viabilidad de seis meses hasta I año. (4)

5.3 Smilax domingensis.

Denominación: Zarparrilla

Nombre científico: *Smilax domingensis*

Familia: Smilacaceae

Sinonimos: *Smilax caudata* Lundell, *S. lundellii* Killip & Morton, *S. lanceolata* auct., non, Linneo, *S. microscola* Robinson Killip et C. Morton.

Nombres vulgares: Zarparrilla, Tietie, China-root, Zarza y Corona de Cristo, Bejuco de la vida, Cocolmea, Cuculmea, Diente de Chucho. (5)

5.3.1 Descripción botánica

Tallos teretes, escasamente armados en la parte inferior con agujones robustos recurvados, inermes en la parte superior. Hojas 6-15 cm por 1.5-10 cm, 1.4-6 veces más largas que anchas, ovadas, lanceoladas-ovadas, o lanceoladas, cartáceas, inermes, 5- nervias desde la base, las nervaduras primarias prominentes en el envés, no impresas en el haz, el par exterior submarginal, las nervaduras secundarias conspicuas, algo prominentes, reticuladas, el ápice brevemente acuminado o brevicuspido, la base aguda, el margen entero; pecíolos 0.5-2 cm. Umbelas estaminadas solitarias; pedúnculo 1-5 mm, más corto que el pecíolo subyacente, subterete. Tépalos de las flores estaminados 4-6 mm; filamentos 2-4 mm; anteras 1-2 mm. Tépalos de las flores pistiladas 4 mm. Bayas 7-10 mm, rojas, purpúreas o negras. (5)

⁵Elida Jeannette Méndez Aguilar. Universidad de San Carlos de Guatemala (2003). *Smilax dominguensis*. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2151.pdf



5.3.2 Hábitat y distribución geográfica

Crece en bosques o matorrales húmedos, desde cerca del nivel del mar hasta los 1,200 msnm; se ha descrito en Alta Verapaz, Escuintla, Izabal, Santa Rosa, Suchitepéquez y Zacapa. ⁽⁵⁾

5.3.3 Obtención

El rizoma se colecta al final de las lluvias, se recorta y se seca al sol. ⁽⁵⁾

5.3.4 Usos etnomédicos

Se usa por vía oral para el tratamiento de anemia, afecciones gastrointestinales (diarreas, dolor de estómago, inapetencia), hinchazón, malaria, dolor de riñones, enfermedades de la sangre y venéreas, hepatitis reumatismo y tumores. ⁽⁵⁾

5.3.5 Composición química

El tamizaje fitoquímico indica la presencia de alcaloides, aceite esencial, esteroides insaturados, glucósidos esteroidales (saponinas, cardenólidos, bufadienólicos), flavonoides, leucoantocianinas, taninos, polifenoles, resinas, azúcares y grasas 2. Se han aislado agliconas esteroidales (parillina, sarsasapogenina, smilagenina), beta-sitosterol, stigmasterol, ácido sarsápico. ⁽⁵⁾

5.4 *Smilax regelli*.⁽⁶⁾

Denominación: Coculmeca

Sinónimos: *Smilax caudata* Lundell, *Smilax lanceolata* L, *Smilax microscola* (Robinson) Killip y Morton.

Nombres comunes:

Bejuco de canasta, cuculmeca (cos), raíz de china, bejuco chino, zarzaparrilla (Cuba, Gua.), Corona de cristo, zarza, tiete (Honduras.), Chiquihuite, zarzaparrilla (México), bejuco de membrillo, dunguey blanco.

⁵Elida Jeannette Méndez Aguilar. Universidad de San Carlos de Guatemala (2003). *Smilax dominguensis*. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2151.pdf

⁶Sosa, Gómez. R. (1998). *Poder medicinal de las plantas*. Tercera edición *Smilax regelli*.



5.4.1 Descripción botánica

Tallos teretes, escasamente armados en la parte inferior con aguijones robustos recurvados, inermes en la parte superior. Hojas 6-15*1.5-10 cm, 1.4-6 veces más largas que anchas, avadas lanceolado-ovadas, o lanceolada, cartaceas, inermes, 5 nervias desde la base, las nervaduras primarias prominentes en el envés, no impresas en el haz, las nervaduras secundarias conspicuas algo prominentes reticuladas y el ápice brevemente acuminado o breviscuspidado, la base aguda, el margen entero, peciolo 0.5-2 cm. Umbrelas pistiladas solitarias, pedúnculo 1-5 cm, mas corto que el peciolo subyacente, subterete. Pétalos de las flores estaminadas 4-6 mm, filamentos 2-4 mm, anteras 1-2 mm. Tépalos de las flores pistiladas, c 4 mm. Bayas 7-10 mm, rojas purpureas o negras. (6)

5.4.2 Hábitat y Distribución geográfica

Es una planta común en los terrenos pedregosos de las montañas y colinas calcáreas de toda la región. Bosques húmedos, espesuras de 0-2100 msnm. Crece en el Caribe, México, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá y en Guatemala. (6)

5.4.3 Composición química:

Los trabajos de tamizaje fitoquímico mediante ensayos macro, micro y por CCF, han evidenciado la presencia de esteroides mediante las pruebas de Salkowsky Burchard y la prueba de espuma, lo cual es indicativo de posibles saponinas esteroidales, así presencia de flavonoides, antocianos y taninos. El rango de RF de las muestras se encuentra entre 0.24-0.89. No se evidencia alcaloides ni taninos. El estudio de la composición química del rizoma demostró el siguiente contenido mineral: potasio (3,375-3.751ppm), calcio (7.343-8.075 ppm), manganeso (1.4 ppm), hierro (1.6-1.8 ppm), níquel (2.8-7.6 ppm), cobre (28-34 ppm), zinc (48-51 ppm). (6)

6. Recolección de la muestra: BPM Recolección.

La época de recolección influyen en la composición química de la plantas estas se encuentran disminuidas y como consecuencia no tienen el mismo desarrollo vegetativo, y sobre todo varia la composición de principios activos. (7)

⁶ Sosa, Gómez. R. (1998). *Poder medicinal de las plantas*. Tercera edición
Smilax regelli.

⁷ Sharapin, N. (2000). *Fundamentos de Tecnología de productos Fitoterapéuticos*. CYTED (organización). Sub programa de química fina Farmacéutica, Convenio Andrés Bello (organización).



Las raíces y los rizomas deben recolectarse en otoño, cuando los procesos vegetativos han cesado. Las raíces, especialmente si son carnosas, encogen y se vuelven esponjosas con el secado. Las cortezas se deben recoger en primavera, antes que comienzan los procesos vegetativos. (7)

Las hojas y las sumidades foliáceas y floridas deben recogerse cuando la fotosíntesis es mas activa, lo que generalmente ocurre en la época de floración, antes de la floración, antes de la maduración de los frutos y semillas. (7)

6.1. Selección

Consiste en la separación manual o mecánica de materia extraña, impurezas y adulterantes agregados intencionalmente o no. La suciedad y la arena deben ser removidas por tamización o mediante corrientes de aire. (8)

6.2. Secado de droga vegetal

El secado de una planta no es más que el proceso de extraer la humedad que contiene, para evitar que se pudra, enferme o pierda las sustancias activas, además de permitir su almacenamiento por un tiempo determinado antes de su utilización. (8)

Éste se puede realizar con calor natural o artificial; sea cual sea el sistema, el propósito es eliminar progresivamente la humedad contenida en las partes útiles, mediante técnicas adecuadas a cada especie de forma que no se pierdan o devalúen las sustancias que se pretender retener. (8)

Las partes recolectadas deben ponerse a secar inmediatamente; se evitará de esta forma que se marchiten o requemen. Por esta misma razón, salvo en algunos casos, es necesario evitar el secado a pleno sol, dado que las sustancias activas se reducen o alteran por efecto de los rayos solares. (8)

⁷ Sharapin, N. (2000). *Fundamentos de Tecnología de productos Fitoterapéuticos*. CYTED (organización). Sub programa de química fina Farmacéutica, Convenio Andrés Bello (organización).

⁸ Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación (ASOCAE O.N.G.D.) NATURALEZA EDUCATIVA. *Usos y técnicas Secado y conservación*
http://www.natureduca.com/med_usos_secado.php



El proceso de secado resulta más o menos sencillo dependiendo de que partes de la planta se vayan a manipular. Si el tiempo de secado es excesivo se corre el riesgo de que la planta se reduzca a polvo, perdiendo las sustancias activas; un tiempo escaso, por su parte, puede provocar que la humedad que aún contienen las haga enmohecer o podrirse. (8)

En invierno es preciso calentar el lugar habilitado como secadero. En verano, sin embargo, se pueden alcanzar altos regímenes de secado. Algunas especies de las que se aprovechan sus ramas o frutos (hinojo, alcaravea, salvia, mejorana, ajedrea, etc.), pueden incluso secarse en su propio lugar de cultivo, pero con la precaución de que estén a recaudo del sol y la lluvia. (8)

Las partes a secar deben colocarse en capas finas, bandejas o cajas de madera que dispongan huecos por donde circule el aire; esto es especialmente importante si las cajas se van a apilar. Si el volumen de plantas a secar es muy alto, se aconseja disponer de estantes que permitan removerlas, al objeto de que las el secado sea proporcional en todo el conjunto. (8)

El secado se puede conseguir por procedimientos variables, y entre estos podemos mencionar: (8)

- Secado al sol directo o a la sombra.
- Mediante aire caliente y seco, a temperatura entre 40° a 80°, en estufa.
- Liofilización muy útil para la deshidratación de granos y semillas.
- Deshidratación mediante sustancias inorgánicas: sulfato de calcio, cloruro de calcio, ácido sulfúrico, pentóxido de fósforo. (8)

6.3. Almacenamiento

Las drogas mantenidas a la intemperie siempre están propensas a ser atacadas por gusanos y roedores. (8)

Las drogas que son almacenadas en seco, (fardos y cajas), reabsorben un 10% de su peso en humedad. (8)

⁸ Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación (ASOCAE O.N.G.D.) NATURALEZA EDUCATIVA.
Usos y técnicas Secado y conservación
http://www.natureduca.com/med_usos_secado.php



Deben ser almacenadas en vasijas selladas, acompañadas de un deshidratante. En grandes cantidades, el fondo de la caja debe ser llenado con oxido de calcio y separados por laminas perforadas. (8)

6.4. Extracción (9)

Se realizarán 2 técnicas diferentes:

- ❖ **Extracción con disolventes orgánicos:** Los disolventes orgánicos utilizados en extracción deben tener baja solubilidad en agua, alta capacidad de solvatación hacia la sustancia que se va a extraer y bajo punto de ebullición para facilitar su eliminación posterior. (9)
- ❖ **Extracción con disolventes activos:** La extracción con disolventes activos (selectiva) se emplea para separar mezclas de compuestos orgánicos en función de la acidez, de la basicidad o de la neutralidad de éstos. (9)

6.5 Factores que afectan el proceso de extracción

Los dos procesos de extracción están influenciados por una amplia gama de factores. Sin embargo, en general, hay solamente cinco factores que tienen un significado real. (9)

6.5.1 Contenido de agua de la hoja.

Por ser una sustancia polar, el agua interfiere remojando la superficie de la hoja y penetrando solvente en la hoja. Además, reduce la difusión. Lo que es necesario, sin embargo, es cierto grado de humedad residual para mantener la elasticidad de la hoja y para prevenir que se desmenuce, lo que haría difícil que el solvente penetrara en la hoja. (10)

6.5.2 Tamaño y forma de la partícula

La forma de las partículas en el material de extracción debe ser suficiente para permitir que el solvente fluya libremente, sin ninguna gran resistencia, además el tamaño de la partícula debe permitir la mejor extracción posible de cada partícula individual, reduciendo al mínimo la difusión. (10)

⁸ Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación (ASOCAE O.N.G.D.) NATURALEZA EDUCATIVA.
Usos y técnicas Secado y conservación
http://www.natureduca.com/med_usos_secado.php

⁹ Gustav Heess, SL (s.f) *Factores que afectan el proceso de extracción*
http://www.gustavheess.com/esp/produccion_2_3.php?submenu=2

¹⁰ Técnicas de extracción, Modificado y consultado (3 abril 2011).
<http://pirata43.blogspot.com/2011/10/tecnicas-de-extraccion-con-disolventes.html>



6.5.3 Cantidad de solvente.

El cociente cuantitativo del solvente al material de extracción dependerá de la composición de la hoja. Generalmente, la cantidad del solvente de extracción aumenta proporcionalmente con el contenido de fibra cruda en la hoja. Como norma general, cuanto más grande es la concentración de éste, menos energía se necesita para eliminar el solvente al final del proceso. (10)

6.5.4 Temperatura de extracción.

Las altas temperaturas reducen la viscosidad solvente y aumentan la solubilidad del extracto en el solvente. La viscosidad reducida del solvente y la función realizada del solvente en temperaturas elevadas provocan que la extracción mejore. Mientras que no hay grandes diferencias, es mejor usar los agentes calentados de extracción. El aumento en la producción de aceite compensa el coste de calentar el solvente. (10)

6.5.5 Tiempo de extracción.

El tiempo de extracción depende del nivel de extracción y del tipo de naturaleza y estructura del material de extracción. (10)

6.6 Tipos de extracción

6.6.1 Destilación: es, sin duda, el proceso de extracción más fácil y barata, utilizado por las más prestigiosas marcas de perfume y de extracción de aceites esenciales. Convierte los aceites esenciales en vapor y después vuelve a condensarlos. Con un alambique o una alquitara podrá producir sus aceites esenciales preferidos, que impregnarán su mente y su cuerpo de aromas y energía positiva. (11)

6.6.2 Extracción en frío: se trata de un método muy utilizado para la extracción de cítricos como el limón, la naranja, la bergamota, la mandarina o la lima. Este método de extracción presenta la ventaja de no someter los aceites esenciales a temperaturas elevadas. Sin embargo, éstos entran en contacto con el agua, por lo que se dispersan importantes componentes hidrosolubles. (11)

¹⁰Técnicas de extracción, Modificado y consultado (3 abril 2011).

<http://pirata43.blogspot.com/2011/10/tecnicas-de-extraccion-con-disolventes.html>

¹¹Quality Handcrafted Portuguese Copper Alembic Stills. *Métodos de Extracción*

http://www.copper-alembic.com/essentials_methods.php?lang=es



6.6.3 Extracción con solventes orgánicos: en este método se utilizan solventes para extraer aceites esenciales, especialmente en materias orgánicas. La extracción con solventes comprende los siguientes métodos: ⁽¹¹⁾

6.6.4 Maceración: La maceración es un proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer. ⁽¹²⁾

- ❖ **Maceración con calor:** El proceso a ejecutar en este tipo de maceración es el mismo que en la maceración en frío, sólo que en este caso puede variar el medio por el cual se logra la maceración. El tiempo que se desea macerar varía mucho de la maceración en frío ya que al utilizar calor se acelera el proceso tomando como referencia que 3 meses de maceración en frío, es igual a 2 semanas en maceración con calor, esto es en el caso de las plantas y hierbas medicinales. ⁽¹²⁾
- ❖ **Maceración en frío:** Consiste en sumergir el producto a macerar en un líquido y dejarlo una determinada cantidad de tiempo, para transmitir al líquido características del producto macerado. La ventaja de la maceración en frío consiste en que al ser sólo con agua se logran extraer todas las propiedades de lo que se macera, es decir, toda su esencia sin alterarla en lo más mínimo. ⁽¹²⁾

6.6.5 Enfleurage: método utilizado para extraer aceite esencial de flores delicadas como el jazmín y la rosa, que consiste en colocar camadas de pétalos sobre un cristal, cubiertas con un aceite esencial tibio y con mucha grasa, La grasa que recubre las flores y absorbe sus esencias se lava con alcohol para eliminar las esencias absorbidas. Sin embargo, el alcohol se evapora y origina, de este modo, aceites esenciales muy concentrados conocidos como absolutos. Este es un método muy eficaz y de elevados costos, pero que es bastante utilizado por los productores de perfumes. ⁽¹²⁾

6.6.6 Extracción con dióxido de carbono: se trata de un método reciente, que utiliza temperaturas relativamente más bajas a las de la destilación, lo que lo hace menos agresivo para las plantas. ⁽¹²⁾

¹¹Quality Handcrafted Portuguese Copper Alembic Stills. *Métodos de Extracción*
http://www.copper-alembic.com/essentials_methods.php?lang=es

¹²Maceración. Modificado y consultado (15 marzo 2011)
<http://es.wikipedia.org/wiki/Maceraci%C3%B3n>



7. Animales de experimentos

Los experimentos con animales se utilizan ampliamente para desarrollar nuevas medicinas y para probar la seguridad de otros productos. . (13)

Muchos de estos experimentos causan dolor a los animales involucrados o reducen la calidad de vida de otras maneras. . (13)

En todo el mundo se usa para vivisección una amplia gama de especies. Las ratas y ratones se llevan la mayor proporción de los experimentos de laboratorio, sobre todo porque son fáciles de manejar y baratos de mantener por su pequeño tamaño. Ocupan menos sitio en un laboratorio que otros animales más grandes, y además tienen de 50 a 100 crías al año. (13)

El ratón de laboratorio es un roedor, usualmente de la especie *Mus musculus*, que se utiliza para la investigación científica. Su cariotipo está compuesto por 40 cromosomas¹ y suelen ser albinos. (14)

Para cada experimento se escogen ratones de laboratorio que pertenezcan a una misma cepa pura o endogámica. Los individuos de una misma cepa llevan los mismos genes, por lo cual se facilita la comparación de los efectos de los diferentes tratamientos experimentales (fármacos, entorno físico, etc.), sin que se produzca confusión debido a las diferencias genéticas. La cepa más utilizada ha sido la BALB/c (ratón albino), aunque existen otras disponibles, especialmente desde el desarrollo de técnicas de manipulación de genes que han provisto una gran cantidad de cepas con modificaciones genéticas particulares. (14)

Algunas investigaciones particulares pueden requerir de una especie de ratón diferente a *Mus musculus*. Por ejemplo, en 2004, investigadores de la Universidad de Emory utilizaron ratones de las praderas (*Microtus ochrogaster*) y ratones de los pantanos (*Microtus pennsylvanicus*) para estudiar un gen relacionado con el comportamiento monógamo. (14)

¹³F.A.Q. *Animales de experimentos*
<http://www.altarriba.org/viviseccion/faq.htm>vivisección

¹⁴ Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc. *Ratón de laboratorio*.
http://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_de_laboratorio



Las características que han hecho del ratón de laboratorio el modelo biológico y biomédico más utilizado en las investigaciones científicas son: ⁽¹⁴⁾

1. Su fácil manejo.
2. Su tamaño apropiado para la crianza y manipulación.
3. No requieren demasiados cuidados.
4. Tienen un sistema inmune similar al de los seres humanos.
5. Tienen un alto número de crías.
6. Poseen un breve período de gestación (19-21 días), y su destete es rápido.
7. Las hembras producen un gran número de óvulos, los cuales al ser fecundados son muy resistentes.
8. Al ser mamíferos euterios, poseen un genoma muy similar al de los seres humanos

7.1 RATAS WISTAR

Orden: Rodentia

Suborden: Myomorpha

Familia: Muridae

Género: Rattus

Especie: norvegicus

Características:

Ratas exocriadas. Modelo general en investigación biomédica, muy utilizadas en toxicología. ⁽¹⁵⁾



¹⁴ Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc. *Ratón de laboratorio*.
http://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_de_laboratorio

¹⁵GRUPO DE MODELOS EXPERIMENTALES PARA CIENCIAS ZOOHUMANAS DE LA UNIVERSIDAD DEL TOMILA derechos reservados (s.f)
<http://neurocienciaut.jimdo.com/bioterio>



7.2 RATAS SILVESTRES

Orden: Rodentia

Familia: Echimyidae

Subfamilia: Eumysopidae

Género: Proechimys

Especie: chrysaecolus

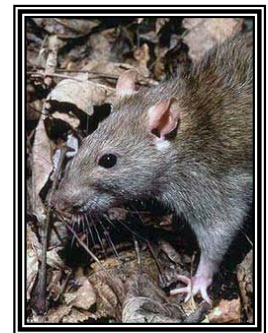
Características:

Ratas silvestres (llevadas a laboratorio, manteniendo colonias de forma exocriada). Se utilizan en estudios de epidemiología de zoonosis tropicales. Son reservorios u hospederos intermediarios de enfermedades (encefalitis equina venezolana, Leishmaniasis, equinococcosis tropical y Chagas. Además son utilizadas para estudios neurológicos por su resistencia a epilepsias.⁽¹⁵⁾



7.3 RATTUS

Rattus es un género de roedores miomorfos de la familia Muridae, conocidos comúnmente como ratas. Son roedores de mediano tamaño que no sobrepasan los 300 g de peso y los 30 cm, más una cola de similar longitud. Las patas anteriores son cortas y con cuatro dedos (el pulgar, rudimentario) y las posteriores, más largas, con cinco dedos.⁽¹⁶⁾



7.4 RATONES WISTAR

Orden: rodentia

Suborden: Myomorpha

Familia: Muridae

Género: Mus

Especie: musculus

Características:

Ratones exocriados: vigorosos, buena capacidad reproductiva y rápido crecimiento. Se usan ampliamente en estudios de toxicología, farmacología y pruebas de seguridad.⁽¹⁵⁾



¹⁵GRUPO DE MODELOS EXPERIMENTALES PARA CIENCIAS ZOOHUMANAS DE LA UNIVERSIDAD DEL TOMILA derechos reservado (s.f)

<http://neurocienciaut.jimdo.com/bioterio>

¹⁶ Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc. *Rattus*
<http://es.wikipedia.org/wiki/Rattus>



7.5 Ratón knock-out

Un ratón *knock-out* (KO) es un organismo genéticamente modificado (OGM) que carece de la expresión de un gen en particular. Los ratones KO son un modelo para estudiar la acción de un gen particular en la bioquímica y fisiología de un organismo. Los ratones knock-out son muy útiles en el estudio del cáncer y de otras enfermedades complejas. (16)



8. El sistema hematopoyético

El sistema hematopoyético (Hema = sangre, poyesis = producción, fabricación) es el sistema encargado de la formación de la sangre. (17)



8.1 Formación de la sangre

Los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas que conforman la sangre se producen en la parte esponjosa (médula) de algunos huesos del esqueleto (esos son: el esternón, los huesos del cráneo, las costillas, el hueso ilíaco y las terminaciones de los huesos de los miembros superiores e inferiores). (17)

En la médula ósea roja de los huesos se encuentran las células hematopoyéticas pluripotenciales de las que derivan todas las células de la sangre. Hasta los 5 años de edad estas células dan origen a los compuestos de la sangre en, prácticamente, todos los huesos del cuerpo. Después de los 20 años, los glóbulos rojos, blancos y plaquetas son producidos principalmente por la médula de los huesos planos, como las vértebras, el esternón y las costillas. (17)

¹⁶ Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc. *Rattus*
<http://es.wikipedia.org/wiki/Rattus>

¹⁷ Profesor en línea Registro N° 188.540. *Sistema hematopoyético*
<http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/SistemaHematopoyetico.htm>



8.2 La Sangre

La sangre es un tejido fluido que circula por capilares, venas y arterias de todos los vertebrados e invertebrados. Su color rojo característico es debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los eritrocitos.⁽¹⁸⁾

Es un tipo de tejido conjuntivo especializado, con una matriz coloidal líquida y una constitución compleja. Tiene una fase sólida (elementos formes, que incluye a los glóbulos blancos, los glóbulos rojos y las plaquetas) y una fase líquida, representada por el plasma sanguíneo.⁽¹⁸⁾

8.3 Composición de la sangre

Como todo tejido, la sangre se compone de células y componentes extracelulares (su matriz extracelular). Estas dos fracciones tisulares vienen representadas por:⁽¹⁸⁾

- ❖ Los elementos formes —también llamados elementos figurados—: son elementos semisólidos (es decir, mitad líquidos y mitad sólidos) y particulados (corpúsculos) representados por células y componentes derivados de células.
- ❖ El plasma sanguíneo: un fluido traslúcido y amarillento que representa la matriz extracelular líquida en la que están suspendidos los elementos formes.

Los elementos formes constituyen alrededor del 45% de la sangre. Tal magnitud porcentual se conoce con el nombre de hematocrito (fracción "celular"), adscribible casi en totalidad a la masa eritrocitaria. El otro 55% está representado por el plasma sanguíneo (fracción acelular).⁽¹⁸⁾

8.4 Glóbulos rojos

Los glóbulos rojos (eritrocitos) están presentes en la sangre y transportan el oxígeno hacia el resto de las células del cuerpo.⁽¹⁸⁾

¹⁸ Farías, G. (1988). *Química Clínica*. Novena edición
Manual Moderno



Los eritrocitos tienen forma de disco, bicóncavo, deprimido en el centro; esta forma aumenta la superficie efectiva de la membrana. Los glóbulos rojos maduros carecen de núcleo, porque lo expulsan en la médula ósea antes de entrar en el torrente sanguíneo (esto no ocurre en aves, anfibios y ciertos animales). Los eritrocitos en humanos adultos se forman en la médula ósea. . (18)

8.5 Hemoglobina

La hemoglobina —contenida exclusivamente en los glóbulos rojos— es un pigmento, una proteína conjugada que contiene el grupo “hemo”. También transporta el dióxido de carbono, la mayor parte del cual se encuentra disuelto en el eritrocito y en menor proporción en el plasma. Constituye el 90% de los eritrocitos y, como pigmento, otorga su color característico, rojo, aunque esto sólo ocurre cuando el glóbulo rojo está cargado de oxígeno. . (18)

8.6 Glóbulos blancos

Los glóbulos blancos o leucocitos forman parte de los efectores celulares del sistema inmunitario, y son células con capacidad migratoria que utilizan la sangre como vehículo para tener acceso a diferentes partes de la anatomía. Los leucocitos son los encargados de destruir los agentes infecciosos y las células infectadas, y también segregan sustancias protectoras como los anticuerpos, que combaten a las infecciones. . (18)

8.7 Plasma sanguíneo

El plasma sanguíneo es esencialmente una solución acuosa de composición compleja conteniendo 91% agua, y las proteínas el 8% y algunos rastros de otros materiales (hormonas, electrolitos). Estas proteínas son: fibrógeno, globulinas, albúminas y lipoproteínas. Otras proteínas plasmáticas importantes actúan como transportadores hasta los tejidos de nutrientes esenciales como el cobre, el hierro, otros metales y diversas hormonas. Los componentes del plasma se forman en el hígado (albúmina y fibrógeno), las glándulas endocrinas (hormonas), y otros en el intestino. . (18)

¹⁸ Farías, G. (1988). *Química Clínica*. Novena edición
Manual Moderno



8.8 Anemia

La anemia es una enfermedad hemática (sanguínea) que es debida a una alteración de la composición sanguínea, determinada por una disminución de la masa eritrocitaria que condiciona una concentración baja de hemoglobina (ver los parámetros estándares). Rara vez se registra en forma independiente una deficiencia de uno solo de estos factores. La anemia es una definición de laboratorio que entraña un recuento bajo de eritrocitos (véase hematocrito) y un nivel de hemoglobina menor de lo normal. ⁽¹⁹⁾

8.9 Tipos de anemia

- ❖ **Anemia Normocítica:** Se presentan en los casos de depresión eritropoyética: esta es la causa más común de anemia en los animales domésticos y nos indica la existencia de otras enfermedades.
- ❖ **Anemia Microcítica e hipocrómicas:** Son características de los estados deficientes de hierro, pueden aparecer en la pérdida crónica de sangre o por la deficiencia de cobre y piridoxina.
- ❖ **Anemia Macrocítica y Normocrómicas:** Aparecen asociadas a la deficiencia de vitaminas B₁₂ o folatos. La mayoría de esta anemia son transitorias y se presentan durante la fase de recuperación de hemorragia y hemolisis.

¹⁹Anemia. Modificado y consultado (8 febrero 2011). Disponible en:
<http://www.Wikipedia.org/wiki/anemia>



9. MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de estudio

El presente estudio es Experimental Puro, de tipo con pre prueba – post prueba y grupo control, realizado en el periodo de marzo-agosto 2011.

Área de estudio

Las áreas de estudio utilizadas fueron: el Laboratorio de Farmacognosia del departamento de Farmacia Industrial de la Facultad de Ciencias Químicas - Carrera de Farmacia , el Bioterio y el Laboratorio numero 1 de bioanálisis veterinario de la Escuela de Medicina veterinaria.

Universo

Especies vegetales reportadas etnomedicamente en las literaturas y farmacopeas de plantas como ricas en contenido de hierro con propiedades medicinales como *Urtica dioica*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis*, *Foeniculum vulgare*, *Equisetum arvense*, *Moringa oleífera*, *Cassia grandis* L, *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*.

Muestra

Cuatro especies vegetales, *Moringa oleífera*, *Cassia grandis* L, *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*.

Criterios de inclusión

Plantas que hayan tenido al menos su primera floración para la especie *Moringa oleífera*.

Vainas recolectadas posterior a su floración no menos de 20 cm de longitud para la especie *Cassia grandis* L.

Raíces de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*, no menor de 15 cm de longitud.

Criterios de exclusión

Plantas jóvenes no florecidas para la especie de *Moringa oleífera*.

Vainas jóvenes menores de 20 cm de longitud para *Cassia grandis* L.

Raíces de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* de al menos 15 cm de longitud.



Unidad de Análisis

Hematocrito obtenido de ratones *wistar* tras la administración de los extractos de *Moringa oleífera*, *Cassia grandis L*, *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*.

Variables a estudiar

Valores del recuento hematocrito, hemoglobina y glóbulos rojos en ratones *Wistar*.

6.1. Procedimiento

Preparación de extractos.

Recolección

Recolectemos hojas verdes de la planta de *Moringa oleífera* la cual halla tenido su primera floración, para *Cassia grandis L* se recolecto vainas secas de no menos de 20 cm de longitud y raíces no menores de 15 cm de longitud de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*.

Secado

El secado de las hojas de *Moringa oleífera* y las raíces de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* se realizo en el herbario Miguel Ramírez Gollena por un periodo de 3 días y en el caso de *Cassia grandis L* no se realizo el secado ya que se requerían vainas secas para este estudio.

Trituración

Las hojas de *Moringa oleífera* posterior al secado fueron trituradas en un molino hasta obtener partículas finas, para el caso de *Cassia grandis L* no hubo molienda sino que las vainas se quiebran manualmente y se extrae la pulpa, las raíces de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* primeramente se picaron manualmente y luego se trituraron.

9.1 Procedimiento

1. Las tinturas con fines de investigación deberán ensayarse en relación 1:5, 1:10, para lo cual considerar el peso de la droga se ensayaran al 35%, 50% y 70 % respectivamente, posteriormente se determinaran los sólidos totales a fin de definir la mejor relación droga solvente considerando el poder extractivo de el grado alcohólico.



2. Calcular la cantidad de agua y alcohol necesaria para obtener el volumen y grado alcohólico deseado de la tintura que se desea preparar.
3. La cantidad pesada de la materia vegetal se deposita en un beacker de 500ml, donde posteriormente se le agregará el volumen de agua y alcohol previamente mezclados.
4. Una vez obtenido la mezcla, hidroalcohòlica se transfiere al beacker que contiene la droga vegetal.
5. Posteriormente se remueve con un agitador manual para lograr que la mezcla etanol agua se incorpore con la droga vegetal.
6. Tapar y rotular especificando el nombre de la planta macerada.
7. Dejar reposar por un periodo de 10 días.
8. Una vez transcurrido el periodo de los diez días se filtra al vacío.
9. Finalmente se procede al prensado de la droga vegetal para determinar los solidos totales.

9.2 Determinación de sólidos totales.

Para la determinación de sólidos totales se procede inicialmente a la tara de prensa filtros posteriormente se adiciona un ml de cada uno de los extractos individuales de las tinturas 1:5 y 1:10 de *Moringa oleífera*, *Cassia grandis* L, *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* se determino la mejor relación droga concentración basándonos en el porcentaje mas alto obtenido gravimétricamente según su peso.

9.3 Preparación de las muestras para el ensayo:

- *Moringa oleífera*: para obtener 50ml de muestra se realizo una mezcla a base de agua destilada, sorbitol y glicerina previamente esterilizados con el fin de saborizar la muestra, posteriormente en un elermeyer de 50 ml adicionamos 5ml de extracto y aforamos con la mezcla preparada siendo la densidad del extracto de 1.008952g/ml, a razón de obtener una concentración del extracto de 105mg/ml equivalentes a 10.5mg/0.1ml.
- Mezcla de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*: para obtener 50 ml de muestra tomamos 4 ml del extracto adicionandolo en un elermeyer de 50 ml y aforando con agua cuya densidad Del extracto es 1.321528g/ml a razón de obtener concentración 10.5g/0.1ml.



- *Cassia grandis* L.: Para la preparación de 50ml de esta muestra tomamos 4 ml del extracto y los llevamos a un elermeyer de 50 ml y aforamos con agua teniendo una densidad del extracto de 1.404568g/ml a razón de obtener una concentración de 10.5g/0.1ml
- Placebo: para esta preparación utilizamos 15 ml de sorbitol, 10 ml de glicerina y 25 ml de agua, previamente esterilizados y los mezclamos obteniendo 50 ml del placebo.

9.4 Grupos de estudio:

Para la realización del experimento utilizamos 20 ratones *wistar* sanos, con peso y tamaño adecuado a su edad con dos meses y medio ya considerados adultos, luego se establecieron los grupos de ensayos, grupo A que constaba de tres ratones al cual se les administro extracto de *Moringa oleífera*; grupo B se establecieron cinco ratones al cual se les administro la mezcla de *Smilax dominguisensis* y *Smilax regelli*; grupo C se le asignaron tres ratones al cual se les administro *Cassia grandis* L, para el grupo D sulfato ferroso y el grupo E placebo se les proporcionaron tres ratones a cada grupo respectivamente.

9.5 Orientaciones para la toma de la muestra

El área de la inyección o la incisión se debe limpiar con alcohol. Algunos procedimientos se requieren sedación o anestesia, mientras que otros pueden llevarse a cabo sin anestesia proporcionada retención adecuada. En nuestro estudio se decidió optar por la técnica punción cardiaca ya que esta es menos traumática para los animales en comparación con otras técnicas. (20)

9.6 Toma de la muestra.

La inserción de la aguja en una vena o una parte de otros organismos del sistema vascular es normalmente la parte más difícil del procedimiento. Una introducción precisa y cuidadosa de la aguja es el mejor y varios intentos de que sea necesario. La aguja se introduce a través del espacio intercostal correspondiente a la máxima intensidad del choque, esta técnica se realiza en dos tiempos, una primera fase en la que se perfora la piel, músculo y serosa hasta llegar al pericardio, momento en el se notara perfectamente las contracciones cardíacas transmitidas a través de la aguja en ese instante, se empuja la aguja en la cavidad cardiaca. Para el caso del ensayo el volumen a tomar de muestra será de 0.3cc. (21)

²⁰La Universidad de Michigan. (2002). ANIMAL RESEARCH. *Administración de los extractos*.
<http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.ahc.umich.edu/rar/blood>

²¹ Baumans V, Beyner A. C. *Principios de la ciencia del animal de laboratorio*. Edición española a cargo de Jesús M. Zúñiga Secal.



9.7 Inducción del estado anémico en los animales

Los animales fueron sometidos a extracciones de sangre de 0.3 ml por medio de la técnica de punción cardiaca, la cual resulta prácticamente indispensable para poder obtener un volumen de sangre suficiente en las pequeñas especies. Con el animal tumbado sobre el lado derecho se palpa con los dedos el choque de la punta del corazón y se introduce la aguja a través del espacio intercostal provocando de esta manera el estado anémico de los animales de experimentación. Pasada las 24 hrs se realizo una segunda extracción de corte de cola para obtener una gota y así poder realizar un barrido, donde se determino el estado anémico de los animales. ⁽²¹⁾

9.8 Transporte de las muestras

Una vez tomada la muestra será recogida en tubos de ensayos fisiológicos estériles con EDTA, marcados para indicar el número del animal, para su ensayo. ⁽²¹⁾

9.9 Procedimiento para la administración de extractos en el ensayo.

Posterior a la preparación de los extractos se les administro por vía oral dos dosis diarias de 0.1ml de cada extracto cada 8 horas por un periodo de 30 días. Utilizando en este procedimiento jeringas de insulina debido a la exactitud de esta para dicho estudio. La manipulación de los animales fue realizada por una persona capacitada, ya que con esto se evitara causar estrés en los animales. ⁽²¹⁾

9.10 Tratamiento de los animales al final del estudio

Posterior a la toma de muestra final los ratones *wistar* utilizados en la experimentación fueron sacrificados depositándolos en un recipiente conteniendo 10 ml de cloroformo y luego se incineraron.

²¹ Baumans V, Beyner A. C. *Principios de la ciencia del animal de laboratorio*. Edición española a cargo de Jesús M: 28 - Zúñiga Secal.



9.11 Valoración del hematocrito

Se procederá a la valoración del hematocrito utilizando un microscopio de campo, con determinación de revolver de 10X, 40X, 100 X se procederá a establecer el conteo según tabla 1 siguiente:

Especie	Hematocrito	Hematíes	Hb	Proteína	Plasma
	(%)	(10 ¹² /l)	(g/dl)		Normal
Ratones	35-45%	7.7-12.5	12-18	5.23±0.39	Hemolítico Ictérico

9.12 Resultados y análisis de los resultados.

Se realizo un examen hematológico obteniendo eritrocito, valor hematocrito y determinación de hemoglobina.



Tabla 2. Estado físico de los ratones

Grupo de estudio	To inicial valoración	T₁ 15 días valoración	T₂ 30 días valoración
Grupo A Extracto <i>Moringa Oleífera</i> (3 ratones)	Peso: 27.8g Talla: 17.0cm	Peso: 27.8g Talla: 17.5cm	Peso: 28.7g Talla: 17.8cm
Grupo B Extractos <i>Smilax dominguensis</i> y <i>Smilax regelli</i> (5 ratones)	Peso: 22.9g Talla: 17.0cm	Peso: 29.5g Talla: 17.5cm	Peso: 30.4g Talla: 17.9cm
Grupo C Extracto <i>Cassia grandis</i> (3 ratones)	Peso: 25.0g Talla: 17.0cm	Peso: 26.2g Talla: 17.0cm	Peso: 28.6g Talla: 17.2cm
Grupo D Sulfato Ferroso (3 ratones)	Peso: 23.0g Talla: 17.0cm	Peso: 25.8g Talla: 17.0cm	Peso: 26.6g Talla: 17.3cm
Grupo E Placebo (3ratones)	Peso: 30.6g Talla: 17.0cm	Peso: 29.8g Talla: 17.2cm	Peso: 32.3g Talla: 17.5cm
Grupo F Control (3 animales)	Peso: 25.7g Talla: 17.0cm	Peso: 33.5g Talla: 17.5cm	Peso: 37.4g Talla: 17.8cm

La tabla 2 refleja que no hubo una variación significativa en peso y talla antes durante y después del tratamiento ya que eran ratones adultos y su periodo de crecimiento ya había transcurrido.



Tabla 3 Propiedades fisicoquímicas de las Tinturas 1:5 y 1:10 de *Moringa oleifera*, *Cassia grandis* L, *Smilax domingensis* y *Smilax regelli*.

<i>Moringa oleifera</i> 1:5				1:10		
Análisis	Tintura 35%	Tintura 50%	Tintura 70%	Tintura 35%	Tintura 50%	Tintura 70%
Organoléptico	Aspecto: denso	Aspecto: poco espeso	Aspecto: poco espeso	Aspecto: espeso	Aspecto: poco espeso	Aspecto: poco espeso
Aspecto, Color, Olor	Color: verde oscuro Olor: clorofílico	Color: verdoso Olor: clorofílico	Color: verde musgo Olor: clorofílico	Color: verde oscuro Olor: clorofílico	Color: verdoso Olor: clorofílico	Color: verde musgo Olor: clorofílico
Físico Químico						
Sólidos Totales (g)	6.6g	7.8g	6.5g	4.1g	3.3g	4.4g
pH	6.3	5.8	5.8	6.1	5.9	5.7
<i>Cassia grandis</i> L 1:5				1:10		
Análisis	Tintura 35%	Tintura 50%	Tintura 70%	Tintura 35%	Tintura 50%	Tintura 70%
Organoléptico	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido
Aspecto, Color, Olor	Color: café oscuro Olor: característico de la especie	Color: café oscuro Olor: característico de la especie	Color: café oscuro Olor: característico de la especie	Color: café oscuro Olor: característico de la especie	Color: café oscuro Olor: característico de la especie	Color: café oscuro Olor: característico de la especie
Físico Químico						
Sólidos Totales (g)	2.8g	1.2g	1.6g	2.3g	1.4g	1.2g
pH	6.1	6.4	6.2	6.2	5.7	6.1
<i>Smilax domingensis</i> 1:5				1:10		
Análisis	Tintura 35%	Tintura 50%	Tintura 70%	Tintura 35%	Tintura 50%	Tintura 70%
Organoléptico	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido
Aspecto, Color, Olor	Color: café claro Olor: herbario	Color: café claro Olor: herbario	Color: café claro Olor: herbario	Color: café claro Olor: herbario	Color: café claro Olor: herbario	Color: café claro Olor: herbario
Físico Químico						
Sólidos Totales (g)	2.3g	1.3g	0.79g	2.0g	1.6g	1.0g
pH	6.1	6.3	6.1	5.3	6.4	6.3
<i>Smilax regelli</i> . 1:5				1:10		
Análisis	Tintura 35%	Tintura 50%	Tintura 70%	Tintura 35%	Tintura 50%	Tintura 70%
Organoléptico	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido	Aspecto: fluido
Aspecto, Color, Olor	Color: café Olor: característico de la especie	Color: café Olor: característico de la especie	Color: café Olor: característico de la especie	Color: café Olor: característico de la especie	Color: café Olor: característico de la especie	Color: café Olor: característico de la especie
Físico Químico						
Sólidos Totales (g)	3.6g	2.3g	2.0g	2.0g	1.3g	0.7g
pH	5.8	5.3	5.2	5.2	5.6	5.1



En la tabla tres se pueden observar los resultados obtenidos para los extractos preparados en relación 1: 5 y 1:10, en grado alcohólico de 35%, 50% y 70%, para lo cual no se muestran variaciones significativas para los cambios de pH. En el caso de *Moringa oleífera* cuya relación más efectiva es 1:10 al 35%, obteniendo 7.8 de sólidos totales, mientras el valor de sólidos totales es de 2.8 en la relación 1:5 al 35% muestra ser la más efectiva para el extracto de *Cassia grandis*, para *Smilax dominguensis* la mejor relación es 1:5 al 35% con 2.3 de sólidos totales y *Smilax regelli* la mejor relación es 1:5 al 35% con 3.6 de sólidos totales.



Tabla 4. Resultados Iniciales

Muestra		Hematocrito	Hemoglobina	Plasma	G.R
Grupo A Extracto de <i>Moringa oleifera</i>	A-1	38	12.6	Hemolítico	6.8
	A-2	46	15.3	Hemolítico	8.4
	A-3	38	12.6	Hemolítico	8.6
	X	=40.6	13.5		7.9
Grupo B mezcla de extractos de <i>Smilax</i> <i>dominguensis</i> y <i>Smilaxregelli</i>	B -1	38	12.6	Hemolítico	7.2
	B-2	42	14	Ictérico	7.5
	B-3	30	10	Hemolítico	4.6
	B-4	34	11.33	Ictérico	6.4
	B-5	32	10.67	Ictérico	7
	X	35.2	11.72		6.5
Grupo C extractos de <i>Cassia grandis L</i>	C-1	36	12	Hemolítico	10.5
	C-2	44	14.67	Ictérico	7.3
	C-3	48	16	Ictérico	7.8
	X	42.6	14.22		8.5
Grupo D Solución de Sulfato ferroso	D-1	34	11.33	Ictérico	5.6
	D-2	34	11.33	Hemolítico	6.7
	D-3	32	10.67	Ictérico	6.7
	X	33.33	11.11		6.3
Grupo E Placebo	E-1	36	12	Ictérico	8.8
	E-2	42	14	Hemolítico	7.5
	E-3	39	13	Hemolítico	7.8
	X	39.0	13.0		8

A1-A3: animales de experimentación Grupo A

B1-B5: animales de experimentación Grupo B

C1-C3: animales de experimentación Grupo C

D1-D3: animales de experimentación Grupo D

E1-E3: animales de experimentación Grupo E

G.R: Glóbulo Rojo.

Hemolítico: Dificultades en la extracción.

Ictérico: Problemas hepáticos y deshidratación



En la tabla 4 muestran la condición hemática inicial de los animales de experimentación previo a la inducción del estado anémico en comparación con valores de referencia para lo cual los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El recuento del hematocrito promedio para los grupos ensayados a los cual se les administro extractos: grupo A *Moringa oleífera* 40.6%, para el grupo B *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* 35.2%, grupo C *Cassia grandis L* 42.6%, grupo D Solución de Sulfato Ferroso 33.33%, grupo E Placebo (vehículo) 39.0%, referencia es de 35-45%. Se evidencia que el grupo D es el único grupo que muestra un valor de Hematocrito por debajo del valor de referencia lo anterior se correlaciona con estado icterico del plasma inicial de los animales de experimentación asociados a problemas hepáticos o renales que estos puedan presentar, todos los animales del estudio según su estado físico no mostraron síntomas de ningún tipo de patología a simple vista mostrando una condición sana.

Para Hemoglobina se obtuvieron los siguientes valores promedio: grupo A *Moringa oleífera* 13.5 g/dl, grupo B *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* 11.72 g/dl, grupo C *Cassia grandis L* 14.22 g/dl, grupo D Solución de Sulfato Ferroso 11.11 g/dl, grupo E Placebo (vehículo) 13.0g/dl, referencia es de 12-18 g/dl. Para el caso de los valores de Hemoglobina los grupos B al cual se le administro extractos de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* y D Solución de Sulfato ferroso muestran valores por debajo de la referencia por lo que se demuestra que los animales en su estado inicial ya presentaban anemia, esta condición nos favorece en la aplicación de nuestro estudio ya que requeríamos animales anémicos para valorar la efectividad de los extractos.

Lo glóbulos rojos obtenidos como promedio: grupo A *Moringa oleífera* 7.9%, grupo B *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* 6.5%, grupo C *Cassia grandis L* 8.5%, grupo D Solución de Sulfato Ferroso 6.3%, grupo E Placebo (vehículo) 8%, referencia 7.7-12.5. Se puede observar que en su gran mayoría los grupos de experimentación se encuentran dentro de los valores normales exceptuando los grupos que componen mezcla de extractos de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* y al cual se administro Solución de Sulfato Ferroso que presenta una eritrocitopenia que es la disminución de los glóbulos rojos en la sangre que se presenta porque la medula ósea es deficiente y no puede formar mas glóbulos rojos.



Tabla 5. Estado Anémico

Grupos	Muestra	Hematocrito
Grupo A Extracto de <i>Moringa oleífera</i> .	A-1	32
	A-2	34
	A-3	31
	X=	32.33
Grupo B Mezcla de extractos de <i>Smilax</i> <i>dominguensis</i> y <i>Smilax regelli</i> .	B-1	35
	B-2	30
	B-3	25
	B-4	30
	B-5	25
	X=	29
Grupo C Extracto de <i>Cassia grandis L</i>	C-1	30
	C-2	35
	C-3	40
	X=	35
Grupo D Solución de Sulfato ferroso	D-1	30
	D-2	30
	D-3	29
	X=	29.66
Grupo E Placebo	E-1	30
	E-2	35
	E-3	31
	X=	32

A1-A3: animales de experimentación Grupo A
 B1-B5: animales de experimentación Grupo B
 C1-C3: animales de experimentación Grupo C
 D1-D3: animales de experimentación Grupo D
 E1-E3: animales de experimentación Grupo E



En la tabla 5 se evidencia los resultados de la inducción del estado anémico de los animales de experimentación con respecto a los valores iniciales y de referencia para lo cual los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El recuento promedio del hematocrito: grupo A *Moringa oleífera* 32.33% (estado inicial 40.6%), grupo B *Smilax dominguensis* y *Smilaxregelli* 29%(estado inicial 35.2%), grupo C *Cassia grandis L* mostro un promedio de 35%(estado inicial 42.6%), para el grupo D Sulfato Ferroso 29.6% (estado inicial 33.33%), grupo E Placebo (vehículo) 32% (estado inicial 39.0%), referencia 35-45%.

Se puede observar que si hubo una disminución del hematocrito del estado inicial con el estado anémico por lo que se puede comprobar que si se indujo la anemia en todos los grupos de experimentación a los cuales se les realizo esta prueba, por lo que dichos animales estaban aptos para administrarle el tratamiento en estudio.



Tabla 6. Resultado final

Muestra		Hematocrito	Hemoglobina	Plasma	G.R
Grupo A Extracto de <i>Moringa oleífera</i> .	A-1	42	14	Hemolítico	6.8
	A-2	38	12.67	Hemolítico	8.6
	A-3	40	13.33	Hemolítico	8.7
	X	=40	13.33		8
Grupo B Mezcla de extractos de <i>Smilax dominguensis</i> y <i>Smilax regelli</i> .	B-1	42	14	Hemolítico	8.8
	B-2	38	12.67	Ictérico	8.5
	B-3	38	12.67	Hemolítico	9.1
	B-4	40	13.33	Ictérico	7
	B-5	38	12.67	Ictérico	9.2
	X	=39.5	13.06		8.5
Grupo C Extracto de <i>Cassia grandis L</i>	C-1	42	14	Hemolítico	8.6
	C-2	40	13.33	Ictérico	8.4
	C-3	44	14.67	Ictérico	8.3
	X	=42	14		8.4
Grupo D Solución de Sulfato ferroso	D-1	40	13.33	Ictérico	8.5
	D-2	40	13.33	Hemolítico	8
	D-3	38	12.67	Ictérico	8.7
	X	=39.3	13.11		8.4
Grupo E Placebo	E-1	44	14.67	Ictérico	8.8
	E-2	40	13.33	Hemolítico	8.9
	E-3	42	14	Hemolítico	7.9
	X	=42	14		8.5
Control F	F-1	45	15	Hemolítico	8.9
	F-2	44	14.67	Hemolítico	9.1
	F-3	46	15.33	Hemolítico	8
	X	=45	15		8.6

A1-A3: animales de experimentación Grupo A

B1-B5: animales de experimentación Grupo B

C1-C3: animales de experimentación Grupo C

D1-D3: animales de experimentación Grupo D

E1-E3: animales de experimentación Grupo E

F1-F3 animales de experimentación Grupo F

G.B: Glóbulo Blanco.

G.R: Glóbulo Rojo.

Hemolítico: Dificultades en la extracción.

Ictérico: Problemas hepáticos y deshidratación



En la tabla 6 se evidencia los resultados finales con respecto a los valores iniciales e inducción de la anemia y sus valores de referencia para lo cual los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El recuento promedio del hematocrito grupo A *Moringa oleífera* 40% (estado anémico 32.33%), grupo B *Smilax dominguensis* y *Smilaxregelli* 39.5% (estado anémico 29%), grupo C *Cassia grandis L* 42%, (estado anémico 35%), grupo D Sulfato Ferroso 39.3% (estado anémico 29.6%), grupo E Placebo (vehículo) 42%, (estado anémico 32%), referencia 35-45%.

Por lo que podemos observar que el hematocrito de todos los grupos a los cuales se les administraron los diferentes extractos alcanzaron los valores normales encontrados en la referencia en su estado final con respecto a los valores previo a la inducción de la anemia, obteniendo mejores resultados de los grupos a los cuales se les administro la mezcla de extractos *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* y el grupo de Sulfato Ferroso.

Para Hemoglobina se obtuvieron los siguientes valores promedio: grupo A *Moringa oleífera* 13.33 g/dl (estado inicial 13.5 g/dl), grupo B *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* 13.06 g/dl (estado inicial 11.72 g/dl), grupo C *Cassia grandis L* 14 g/dl (estado inicial 14.22 g/dl), grupo D Sulfato Ferroso 13.11 g/dl (estado inicial 11.11 g/dl), grupo E Placebo (vehículo) 14 g/dl (estado inicial 13.0 g/dl), grupo F control 15g/dl, referencia 12-18 g/dl.

En los datos obtenidos se puede demostrar que hubo cambios en la hemoglobina del estado inicial con respecto al estado final encontrándose dentro de los valores de referencia que en este caso es nuestro grupo control, teniendo en consideración la disminución de esta al ser inducida la anemia y previo la administración de los extractos hubo mejoría significativa principalmente en los grupos a los cuales se les administro *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* y Solución de Sulfato Ferroso.



Los glóbulos rojos promedio encontrados en los grupos fueron de: grupo A *Moringa oleífera* 8 % (estado inicial 7.9%) , grupo B *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* 8.5% (estado inicial 6.5%), grupo C *Cassia grandis L* 8.4%(estado inicial 8.5%) , grupo D Sulfato Ferroso 8.4%(estado inicial 6.3%), grupo E Placebo (vehículo) 8.5% (estado inicial 8%), 8.6%, referencia (7.7-12.5).

Se puede observar que todos los grupos aumentaron su porcentaje de glóbulos rojos con respecto a su estado inicial comprobando de esta manera la efectividad de los extractos administrados en el estudio, produciéndose un cambio más representativo en el grupo B al cual se administro una mezcla de extractos de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* y el grupo D al cual se administro Solución de Sulfato Ferroso que eran los grupos que se encontraban fuera de los valores normales de eritrocitos.



10. CONCLUSIÓN

En la presente investigación concluimos que la mejor relación droga solvente utilizada para la extracción de las muestras fue 1:10 al 35% para el extracto de *Moringa oleífera*, mientras que para los extractos de *Cassia grandis L*, *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli* es de 1:5 al 35%, para la preparación de los extractos

Para el caso de la valoración hemática utilizando ratones *Wistar* de experimentación a los cuales les fue inducido el estado anémico los resultados positivos para el grupo al cual les fue administrado las mezclas de *Smilax dominguensis* y *Smilax regelli*, muestra ser el grupo con mejor respuesta reflejando un incremento en el valor de glóbulos rojos y Hemoglobina, lo anterior basado en el contenido del mineral hierro de dichas especies por encima del contenido de *Moringa oleífera* y *Cassia grandis L*. por lo cual se valida su uso en pacientes con estados anémicos.



11. RECOMENDACIONES

- ❖ Que se sigan realizando estudios relacionados con las plantas de experimentación.
- ❖ Realizar con precisión y exactitud la técnica de extracción de sangre y así evitar errores en los resultados.
- ❖ Realizar una correcta manipulación para evitar estrés en los animales y así garantizar la efectividad del estudio
- ❖ Continuar investigaciones de especies vegetales en animales de experimentación encaminados a validar científicamente su uso.



12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Liñan, Francisco. *Moringa oleífera* EL ARBOL DE LA NUTRICIÓN. *Ciencia y salud virtual*(Artículo de revisión)
<http://cienciaysalud.curn.edu.co/vol2010/11.pdf>
2. Msc. Nadir Reyes Sánchez. *Marango cultivo y utilización en la alimentación animal*.
<http://www.una.edu.ni/~rlarios/GUIA-TECNICA%20N%BA%205.pdf>
3. VITALMOR Copyright ©2009 *Moringa*,S.L. Almería – España. *Usos de la moringa*
<http://www.moringa.es/moringa-usos.html>
4. Sosa, Gómez. R. (1998).*Poder medicinal de las plantas*. Tercera edición
Cassia grandis L
5. Elida Jeannette Méndez Aguilar. Universidad de San Carlos de Guatemala (2003).
Smilax dominguensis.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2151.pdf
6. Sosa, Gómez. R. (1998).*Poder medicinal de las plantas*. Tercera edición
Smilax regelli.
7. Sharapin, N. (2000). *Fundamentos de Tecnología de productos Fitoterapéuticos*.
CYTED (organización). Sub programa de química fina Farmacéutica, Convenio Andrés Bello (organización).
8. Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación (ASOCAE O.N.G.D.)
NATURALEZA EDUCATIVA. *Usos y técnicas Secado y conservación*
http://www.natureduca.com/med_usos_secado.php
9. Gustavo Heess, SL (s.f) *.Factores que afectan el proceso de extracción*
http://www.gustavheess.com/esp/produccion_2_3.php?submenu=2
10. Técnicas de extracción, Modificado y consultado (3 abril 2011).
<http://pirata43.blogspot.com/2011/10/tecnicas-de-extraccion-con-disolventes.html>



11. Quality Handcrafted Portuguese Copper Alembic Stills. *Métodos de Extracción*
http://www.copper-alembic.com/essentials_methods.php?lang=es
12. Maceración. Modificado y consultado (15 marzo 2011)
<http://es.wikipedia.org/wiki/Maceraci%C3%B3n>
13. F.A.Q. *Animales de experimentos*
<http://www.altarriba.org/viviseccion/faq.htm>
14. Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc. *Ratón de laboratorio*.
http://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_de_laboratorio
15. GRUPO DE MODELOS EXPERIMENTALES PARA CIENCIAS ZOOHUMANAS DE LA UNIVERSIDAD EL TOMILA derechos reservados (s.f)
<http://neurocienciaut.jimdo.com/bioterio>
16. Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc. *Rattus*
<http://es.wikipedia.org/wiki/Rattus>
17. Profesor en línea Registro N° 188.540. *Sistema hematopoyético*
<http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/SistemaHematopoyetico.htm>
18. Farías, G. (1988). *Química Clínica*. Novena edición
Manual Moderno
19. Anemia. Modificado y consultado (8 febrero 2011). Disponible en:
<http://www.Wikipedia.org/wiki/anemia>
20. La Universidad de Michigan. (2002). ANIMAL RESEARCH. *Administración de los extractos*.
<http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.ahc.umn.edu/rar/blood>
21. Baumans V, Beyner A. C. *Principios de la ciencia del animal de laboratorio*. Edición española a cargo de Jesús M. Zúñiga Secal.



Glosario

Anemia:

La anemia es una enfermedad hemática (sanguínea) que es debida a una alteración de la composición sanguínea, determinada por una disminución de la masa eritrocitaria que condiciona una concentración baja de hemoglobina. Rara vez se registra en forma independiente una deficiencia de uno solo de estos factores. La anemia es una definición de laboratorio que entraña un recuento bajo de eritrocitos y un nivel de hemoglobina menor de lo normal.

Concentración:

Es la proporción o relación que hay entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente, donde el soluto es la sustancia que se disuelve, el disolvente la sustancia que disuelve al soluto, y la disolución es el resultado de la mezcla homogénea de las dos anteriores. A menor proporción de soluto disuelto en el disolvente, menos concentrada está la disolución, y a mayor proporción más concentrada ésta.

Deshidratación:

Es la pérdida excesiva de agua y sales minerales de un cuerpo. Puede producirse por estar en una situación de mucho calor (sobre todo si hay mucha humedad), ejercicio intenso, falta de bebida o una combinación de estos factores. También ocurre en aquellas enfermedades donde está alterado el balance hidroelectrolítico. Básicamente, esto se da por falta de ingestión o por exceso de eliminación.

Extracción:

Es un procedimiento de separación de una sustancia que puede disolverse en dos disolventes no miscibles entre sí, con distinto grado de solubilidad y que están en contacto a través de una interface. La relación de las concentraciones de dicha sustancia en cada uno de los disolventes, a una temperatura determinada, es constante.

Fitohormona:

Las fitohormonas o también llamadas hormonas vegetales son sustancias químicas producidas por algunas células vegetales en sitios estratégicos de la planta y estas hormonas



vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas.

Glóbulos blancos:

Los leucocitos o glóbulos blancos son células que están principalmente en la sangre y circulan por ella con la función de combatir las infecciones o cuerpos extraños; pero en ocasiones pueden atacar los tejidos normales del propio cuerpo. Es una parte de las defensas inmunitarias del cuerpo humano.

Glóbulos rojos:

Los glóbulos rojos son las células sanguíneas que contienen en su interior la hemoglobina. Los glóbulos rojos son los principales portadores de oxígeno a las células y tejidos del cuerpo. Tienen una forma bicóncava para adaptarse a una mayor superficie de intercambio de oxígeno por dióxido de carbono en los tejidos. Además su membrana es flexible lo que permite a los glóbulos rojos atravesar los más estrechos capilares.

Hemático:

Perteneciente o relativo a la sangre.

Hematopoyético:

Relativo al proceso de producción de células sanguíneas.

Hematocrito:

El hematocrito es el porcentaje de una muestra centrifugada ocupado por glóbulos rojos del volumen total de la sangre.

Hemoglobina:

La hemoglobina (a menudo abreviada como Hb) es una heteroproteína de la sangre, de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, en vertebrados y algunos invertebrados. La hemoglobina es un pigmento de color rojo, que al interaccionar con el oxígeno toma un color rojo escarlata, que es el color de la sangre arterial y al perder el oxígeno toma un color rojo oscuro, que es el color característico de la sangre venosa.



Hierro:

Elemento químico de símbolo *Fe* y número atómico 26; es un metal duro y dúctil, de color gris, que abunda en la naturaleza; En el organismo animal, forma parte de la hemoglobina y juega un papel importante en la síntesis de la clorofila.

Inmersión:

Introducción completa de una cosa o una persona en un líquido. Sumersión. Introducción total en una situación, en un ambiente o en una actividad. Entrada de un astro en el cono de sombra que otro proyecta, quedando oculto.

Médula:

Especie de gelatina espesa y esponjosa que se encuentra dentro de los huesos. La médula fabrica todos los tipos de células de la sangre: los glóbulos rojos, que transportan el oxígeno; los glóbulos blancos, que combaten las infecciones; y las plaquetas, que ayudan a coagular la sangre.

Mioglobina:

La mioglobina es una hemoproteína muscular, estructuralmente y funcionalmente muy parecida a la hemoglobina.

Plaqueta:

Pequeño elemento forme de la sangre que se presenta con aspecto de bastoncillo fusiforme y después rápidamente de disco de 2 a 3 μ . Los p. que provienen de la fragmentación de los megacariocitos están desprovistos de núcleo y desempeñan un papel importante en la coagulación sanguínea: son ellas quienes la desencadenan y provocan el comienzo de la hemostasia o hemostasia primaria. Normalmente existen de 200.000 a 400.000 plaquetas por mm³ de sangre.



Rizoma:

Tallo subterráneo de ciertas plantas, generalmente horizontal, donde se almacenan las sustancias de reserva, que, por un lado, echa ramas aéreas verticales, y, por el otro, raíces.

Ejemplo: el lirio.



ANEXOS



Cronograma

Actividades	Oct	Nov	Dic	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov
Tema, planteamiento del problema	X	X											
Objetivos, hipótesis, antecedente		X	X	X									
Marco teórico				X	X	X							
Diseño metodológico							X						
Material y método													
Recolección				X	X	X							
Preparación de extractos							X	X					
Experimentación									X	X			
correcciones											X	X	
Resultados											X	X	
Análisis de resultados y conclusión												X	
Informe final												X	X



Esquema de los animales de experimentación

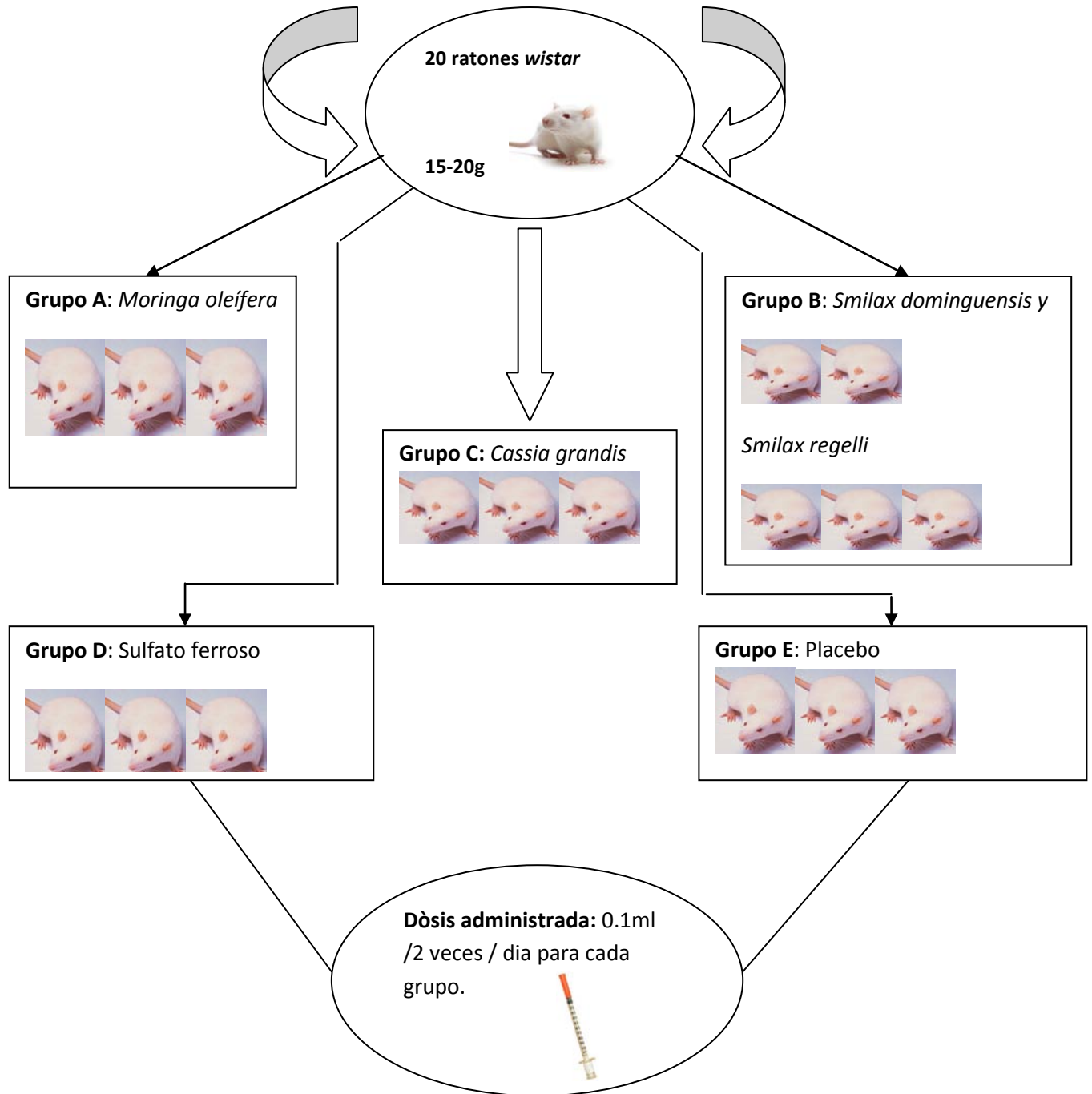




Fig. 1 Recolección



Fig. 2. Secado



Fig. 3. Trituración



Fig. 4. Pesada



Fig. 5. Maceración



Fig. 6. Rota vapor



Fig. 7 Pesada de los ratones



Fig. 8 Talla de los ratones



Fig. 9 Punción Cardíaca



Fig.10 Inducción de la anemia



Fig. 11 Aplicando el extracto



Fig. 12 Aplicando el extracto